05 | Intel的发展史就是一部芯片行业的创新史（上）

2021-05-28 邵巍

《说透芯片》

课程介绍 >

讲述：邵巍

时长 15:56　大小 14.60M

你好，我是邵巍。

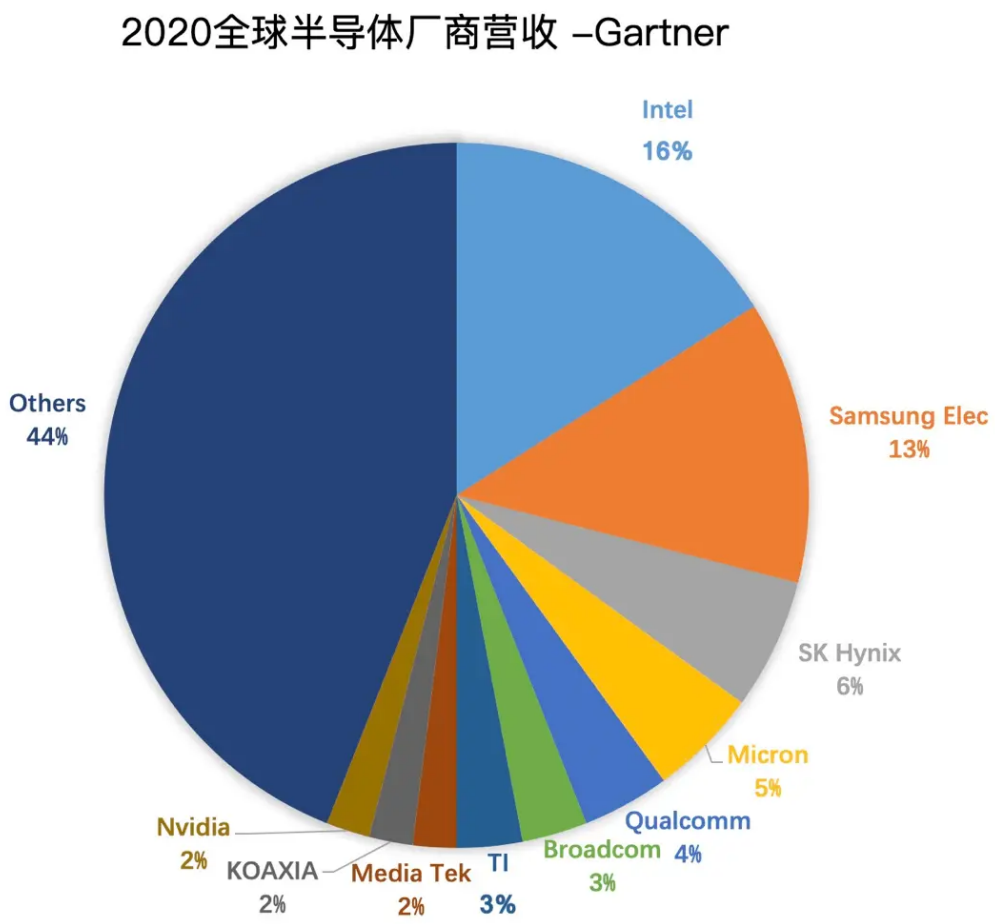
前面我介绍了半导体行业的一些基础知识，知道了这是一个“点石成金”的高创新高价值的行业。那么怎么才能在这个行业获得成功？今天这一讲，我将会带着你分析下这个行业里最成功的一家公司：Intel。

如果从现代集成电路被发明开始计算半导体行业的历史，Intel 基本上是最早的一批半导体公司。可以说 Intel 的历史基本上就是半部半导体行业发展史。

Intel 从 1992 年就被财富杂志评为最大的半导体供应商，从此开始连续占据半导体行业排名第一的位置，仅仅在 2017 和 2018 两年，输给三星。这里插一句，常年第二的三星，

走了一条和 Intel 截然不同的路线，Intel 之后我就分析三星。到了 2019 年和 2020 年的行业第一，还是 Intel。

更牛的是，Intel 不仅仅排名第一，而且是非常有质量的第一。2021 年 1 月份，著名市场研究公司 Gartner 披露的 2020 年半导体厂商营收排名前十名里，第一名 Intel 的营收超 700 亿美元，比第 6 名到第 10 名的总和还多，占整个半导体市场的 15.6%。我这里提供了一张饼图，你可以自行感受一下。



而对比其他行业，往往在行业发展的不同阶段，都有不同的赢家。比如功能手机的王者 Nokia，在智能手机阶段，它已经不复存在。一家公司能够穿越周期，持续保持领先，真心非常少见。

一个几乎年年第一的“霸榜专业户”，一定有过人的武功秘籍吧。是产品好，还是市场营销强？是竞争对手太弱？还是有什么独家功夫，外人无法学习？

今天这一讲，我会带着你，来深入了解这家伟大公司的发展历史。你可能会说，为啥学芯片，还得学 Intel 的发展历史啊。其实，我是想以 Intel 的发展历史为蓝本，来帮你进一步

理解半导体行业竞争的关键点。

四个发展阶段

我不知道你是不是听过仙童公司，它经常被叫做硅谷的黄埔军校。80 年代初出版的著名畅销书《硅谷热》中写到：“硅谷大约 70 家半导体公司的半数，是仙童公司的直接或间接后裔。在仙童公司供职是进入遍布于硅谷各地的半导体业的途径。1969 年在森尼维尔举行的一次半导体工程师大会上，400 位与会者中，未曾在仙童公司工作过的还不到 24 人。”

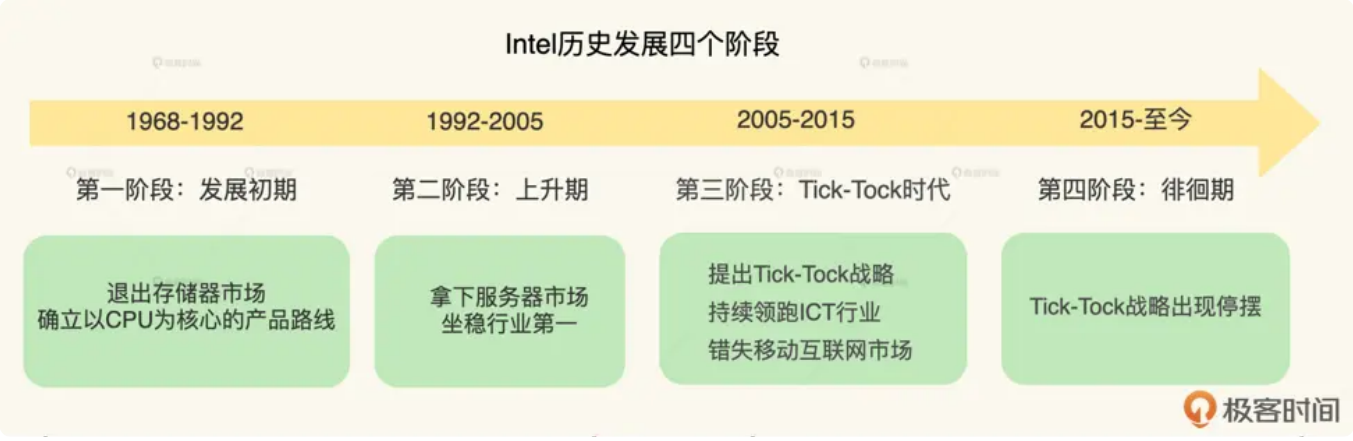
1968 年 8 月，仙童八叛逆之中的诺伊斯与摩尔一起辞职，离开仙童，创办了 Intel 公司，而后格鲁夫作为第三名员工加入，这是一个重要的起点。以此为始，Intel 开启了它辉煌的旅程。为了方便理解，我把 Intel 的发展历史划分为以下四个阶段。

第一阶段，发展初期，从 1968 年公司创立到 1992 年，Intel 虽然无奈退出存储器市场，但是随着 PC 市场的兴起，Intel 确立了以 CPU 为核心的产品路线，并确立了行业第一的地位。

第二阶段，上升期，也可以称为前 Tick-Tock 时代，从 1992 年到 2005 年，跟随第一次互联网行业的大爆发，Intel 与 AMD 联手拿下服务器市场，同时通过高速高质量的产品迭代，彻底跑赢 AMD，坐稳行业第一。

第三阶段，从 2005 年到 2015 年，Intel 提出 Tick-Tock 战略，持续领跑 ICT 行业，虽然保持了行业第一，但是在这个阶段，Intel 错失了移动互联网市场。

第四阶段，从 2015 年之后，是 Intel 的徘徊期。因为错失了移动互联网，Tick-Tock 战略也出现了停摆，多元化经营策略效果亦并不明显，这个阶段的 Intel，虽然在行业第一的高位上，但是和第二梯队的距离，前所未有的被拉近了。



这四个阶段是我的理解，并不是官方版本。在每个阶段，Intel 遇到的问题不一样，解法也不一样。但是，在我看来，快速迭代的创新产品是其关键的竞争壁垒。下面我会分阶段的，和你一边讲历史，一边分析关键动作。

完败存储器市场

现在的 Intel 是以处理器闻名的。但是在 1968 公司刚成立的时候， Intel 推出的第一款产品是 64bit 的 3101 静态随机访问存储器 SRAM，注意，是存储器。一直到公司成立的 4 年之后，Intel 才推出了全球第一个微处理器 4004。

在 Intel 发展初期，存储芯片是这家创业公司的重要产品，现在你听说的全球第一块双极型半导体存储芯片、第一个 DRAM、第一个 1KB SRAM、第一块 EEPROM，都是 Intel 的作品。

总体来说，存储类半导体是非常依赖工厂能力的。而 Intel 在初创时期，重要的战略之一就是全力建设自己的制造工厂。

在那个时候，Intel 拥有存储芯片 100% 的市场份额。这意味着什么呢？即使把目光拉回到今天，整个半导体行业的销售额中，集成电路占 82%，而存储器是集成电路市场中最大的产品品类，约占集成电路市场的 30%，是一个 1100 亿美金的巨型市场。

如果没有竞争，市场一帆风顺，Intel 左手内存，右手处理器，两条腿走路，估计就会成为拥有超 50% 市场份额的超级巨无霸。但是很不巧，就在这个时候，Intel 遇上了高速发展的日本半导体行业。

日本企业怎么赢的？这段历史，我觉得中国政府和半导体行业可以借鉴。1976 年日本政府制订了“VLSI（超大规模集成电路）计划”，选定在存储器市场发力，组织多公司参与研发，投入大笔资金，饱和式攻坚，可谓举国之力。

VLSI 计划开启第 4 年（1980 年），在惠普对 16K DRAM 内存的竞标中，日本的 NEC、日立和富士通完胜美国的 Intel、德州仪器和莫斯泰克（当时美国存储器领域的头部玩家）。

更让人大跌眼镜的是，美国质量最好的 DRAM，不合格率比日本最差的公司还要高 6 倍。1985 年，日本电气 NEC 凭借存储器产品登上全球半导体厂商榜首，并在之后连续 7 年稳

坐头把交椅。

可以说，Intel 在公司的发展初期，选择对了产品（半导体最大的品类，存储器），而且技术创新领先（各种世界第一），也结合了自己的强项（工厂生产）。从一个初创公司角度，无论在技术，商业上都没大问题，但是输给了强大的竞争对手：日本政府。

在存储器和处理器之间的选择是战败之选。1985 年，Intel 在总裁安迪·格鲁夫（2 年后出任 CEO）的主导下关闭了 7 座工厂，裁员 7200 人，结束了存储器业务。

选择 CPU 作为主产品

回到 CPU 这条产品线上，其实 Intel 的胜出，也没有那么一帆风顺。不过 CPU，是纯粹的技术产品的竞争，大家竞争的是研发效率。

1971 年，Intel 发布的 4004 还只是微处理器的雏形，只能用来做计算器。即使是计算器，也需要 4001、4002、4003、4004 这组芯片套件，共 10 片，才能搭建完成。直到 1974 年的第三代 8080，才被认为是一款真正可用的微处理器。

因为 8080 的出现，IT 行业的分工合作模式有了一些变化。在 8080 之前，当时的计算机系统厂商，如 IBM、惠普，需要独立完成整个计算机系统，从处理器到终端，再到操作系统、编译器和应用软件。

8080 出现之后，一些小公司，例如 MITS，用 8080 搭建了第一个商用的个人电脑 Altair 8800，那个时候比尔·盖茨，还没有创建微软，就开始给 Altair 8800 写软件了。

Altair 8800 系统和 Intel 8080 芯片的结合，让系统厂商看到了更大的机会。是的，他们可以采购商业的半导体芯片，来快速搭建系统。看，**Intel 不仅仅创造半导体产品，还在创造新的商业模式。**

当时的 CPU 市场已经行情看涨，有 60 多家半导体公司进入，市场上最成功的 8 位处理器是 Zilog 的 Z80。Zilog 是 Intel 离职的技术骨干创立的公司，技术实力很强，同时期的摩托罗拉，也很优秀。这就是真实的世界，任何一个有前景的赛道上，都是拥挤的。

这里交代一下 Zilog 的结局，它没有赢，虽然没有死但是影响力可以忽略不计（这也是一段很有意思的商业故事，你感兴趣可以查查）。Z80 的成功，某种程度是 Z80 和 Intel

8080 指令完全兼容，软件可以复用的相互成就。想想系统厂商，可以按自己的喜好，自由地二选一。而软件公司，写一个软件，可以在两种处理器上运行，享受大一倍的市场。

最后 Intel 成功的关键在于，它在设计下一代产品 8086 的时候，保持了指令集的向后兼容性（就是新款 CPU 依然可以运行老版本的软件），但是 Zilog 并没有，而市场喜欢这种指令集的向后兼容性。

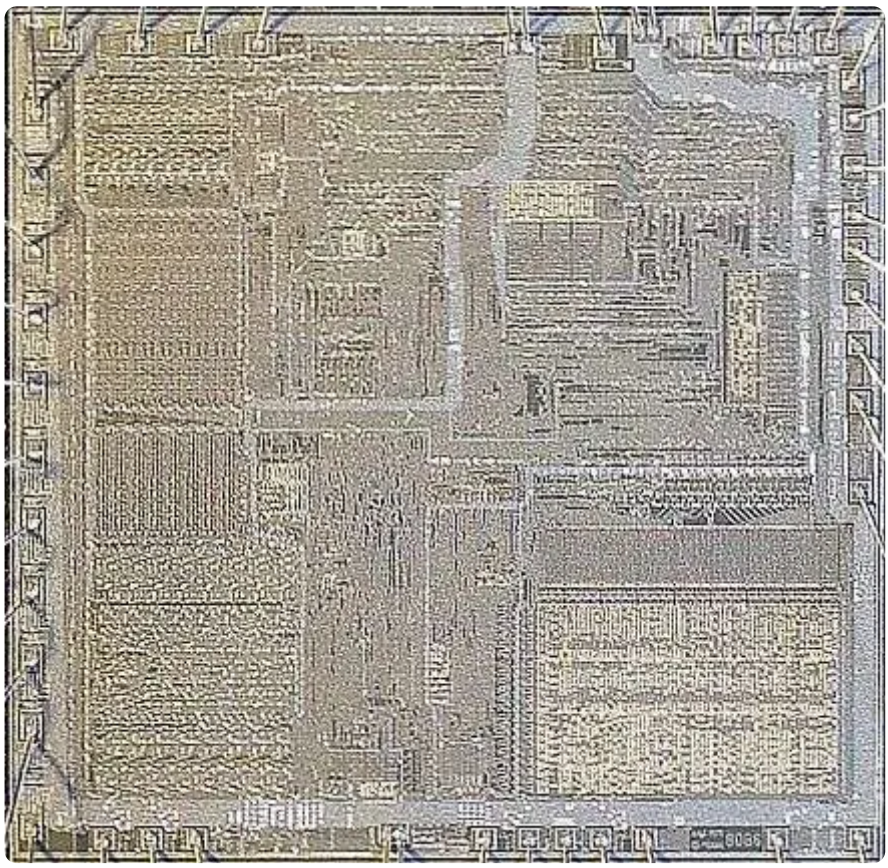
这里要给所有的硬件小伙伴画一个重点，此时微软还是个刚刚成立的十几人的小公司，还没有强大的 Wintel 联盟，而 Intel 已经是个万人公司了。这是一个蛮荒时代，Intel 抓住了这个时间窗，确立了一个在软硬件之间的标准。

硬件公司立软硬件接口标准，其实非常有难度，因为这意味着将软件公司锁定在一个平台上。在半导体行业，Intel 最先意识到指令集向后兼容的标准价值，也因此，它战胜了 Zilog 的 Z80，随后微软把这个标准价值进一步放大，几乎成为 IT 行业的底层标准，这也确立了 Intel 和微软随后多年的行业双霸主地位。

有的时候，我们读历史，因为篇幅有限，笔墨都用在赢家身上，似乎王者天生是王者。其实，真实的世界，同一代产品之间的竞争优势是有限的，有跨代优势的情况是极少数例外，大家都是一个产品拼一个产品，一个客户拼一个客户，用累积优势慢慢赢得天下的。Intel 也是如此。

持续努力的人，运气不会太差。Intel 在公司创立 10 年后，迎来了第一款重量级的处理器产品，8086 处理器，和随后的简化版 8088。

8086 就是一个 16bit 的处理器（4004 是 4bit 的处理器），有将近 2.9 万个晶体管（是 4004 的 10 倍，8 年集成晶体管的数目增长了 10 倍，完美的摩尔定律速度），芯片的面积为 33mm²（4004 是 12mm^2，面积仅仅大了 3 倍)，主频为 5 MHz（对比 4004 的 108KHz，快了 46 倍），3.2 微米的制程。从 1971 的 10 微米，经过 6 微米节点，到 1978 年的 3.2 微米制程，可以看到那个年代，工艺节点的进步速度之快，而且 Intel 就是领跑者。我放了一张 8086 Die（裸片）的照片如下。



如果请 Intel 自己选一个历史最重要产品，那肯定是 8088。为什么呢？其实 8088，在产品规格上跟 8086 几乎一致，它是在完成 8086 之后，进行裁剪的简化版。这不是一个技术上的突破产品，但这是一次商业上的绝对成功。1981 年 IBM 选定它作为自己 PC 机的处理器，开启了 Intel CPU 的问鼎之路。Intel 还把拿下这个重要订单的销售名字，写入自己的公司史中。

从 8088 应用到 IBM PC 机上开始，个人电脑真正走进了人们的工作和生活之中，这是 PC 时代的开始，Intel 的第一次登顶过程就是 PC 市场的推动。那这条登顶之路，是怎么走的呢？ 我下一讲再给你分享。下一讲你就可以完整地了解 Intel 的历史了。

总结

最后，我总结一下今天这一讲的内容。有几个要点请你关注。

1. 看 Intel 的历史，就是在看半导体行业竞争的关键点。我给你总结了 Intel 持续保持领先的几个关键因素，让你更好地理解在一个行业中，竞争与发展的逻辑。
2. Intel 在发展的第一阶段，虽然从存储芯片的市场落败，但是很好地抓住了 PC 市场，这个半导体行业的第一次机会，确立了以 CPU 为核心的产品路线，并确立了行业第一的地位。

3. 在半导体行业，Intel 最先意识到指令集向后兼容性的价值，也因此，它战胜了 Zilog 的 Z80。而指令集的实质是软硬件之间的标准，Intel 掌握了这个标准，并且后来在微软的帮助下，把 x86 做成 IT 业的事实标准，Intel 才拥有今天的江湖地位。

思考题

几个发散的问题，欢迎在评论区和我互动：在你心中 Intel 是一家怎样的公司呢？Intel 落败存储器市场的这段前车之鉴，对于你有什么启示？除了 x86 指令集之外，你还知道什么指令集？为什么指令集很重要？

分享给需要的人，Ta订阅后你可得 20 元现金奖励

赞 7 提建议

© 版权归极客邦科技所有，未经许可不得传播售卖。 页面已增加防盗追踪，如有侵权极客邦将依法追究其法律责任。

上一篇 04 | 芯片制造：一颗芯片到底是如何诞生的（下）

下一篇 06 | Intel的发展史就是一部芯片行业的创新史（下）

精选留言 (15)

写留言

詹姆斯Li
2021-05-28

先说点套话，第一，Intel是个很伟大的公司，是硅谷文化的起源，是一切的开端，没有Intel，苹果，facebook，亚马逊，Google, 特斯拉都不存在。
第二，Intel是技术公司，他的一切推动力都是技术，他定义并且践行了摩尔定律，他的技术进步直接推动了信息化时代的发展，说他是最伟大的技术公司我觉得都可以。
第三，Intel给所有科技公司做了一个样板，在Intel创立的年代，还没见过指数增长的公...
展开

作者回复: 总结得特别好，延展得也好，我也有所得。

12

sugar
2021-05-29

回答几个问题，1 在我心中 intel 是一家真正的“科技公司”，为什么这么说？ 如今国内有很多“科技公司”本质上是打着科技创新研发的旗号，干着互联网o2o的生意，这些公司的核心业务其实不是科技创新、他们的公司高层鲜有人在乎真正的技术壁垒、技术护城河，大家更多的是把关注点放在资本比例、业务壁垒和商业规模效应所构成的社会地位进而形成的护城河。当然，令人欣慰的是国内这些公司当中的佼佼者们，纷纷成立了各种...
展开

作者回复: M1的流水宽度，是所有处理器的第一，还有超大cache，性能肯定是好的。

x86好像是唯一的CISC

3 3

springXu 神
2021-05-28

intel是一家犯了错也不会死的公司。俗称不死鸟。
intel的DRAM之争落败的前车之鉴，我认为是该放弃时就该放弃。
除了x86指令集，还有powerpc,mips,arm。 x86是复杂指令集，后者是精简指令集，最大的区别指令集上是对内存的访问提供的多样性。
intel和hp研发的败北之作IA64。这个指令设计思路又和全美达公司的指令集相似。全美...
展开

2

水天一线
2021-05-28

指令集有复杂指令集和精简指令集，Intel用的是x86复杂指令集，Intel的David Papworth和他的同事一起设计了Pentium Pro处理器，x86指令集被解码成类似RISC指令的微操作指令（micro-operations，简称uops），以后执行的过程采用RISC内核的方式。而ARM采用的是精简指令集，在低功耗和嵌入式方面优势明显，移动手机端基本是ARM的天下。

展开

作者回复: 可以加十分。

2

范
2021-06-02

借用网上的一句话“一流的企业做标准,二流的企业做品牌,三流的企业做产品。” 标准有点像垄断，要想超越，只能另辟新的赛道，如果不是因为移动互联网的兴起，ARM不一定有机会。

作者回复: 赞同。不过标准，不是一天建成，需要过程。

1

送过快递的码农
2021-05-30

对了，老师，我问个事情，芯片领域他们说的那个ip是什么东西

作者回复: IP，直译就是知识产权，对于芯片领域，就是一段可以重用的设计。 例如arm就是卖CPU/GPU IP的，arm的CPU core IP，可以被不同公司集成成不同的芯片。

1

Payne
2021-05-28

其它指令集有很多，包括IBM自家的有power pc，s390；现在智能手机都在用的arm，还有路由器等网络设备用的mips等等

展开

作者回复: 是的，很多。

1

qinsi
2021-07-07

吴军的浪潮之巅里也写过Intel放弃内存业务的这段历史，不过这段历史被一些人解读成了Intel极富远见地主动放弃了低技术/低附加值的内存业务，转而投入高技术/高附加值的CPU业务，从而代表美国笑到了最后。而看了邵老师这边的描述，Intel的转型给人的感觉是虽无奈但果断，远见什么的则可能要打个问号。我的问题是，内存业务真的是低技术/低附加值的吗？如果是这样的话为什么日本政府要以举国之力投入其中？是日本政府缺乏远...
展开

作者回复: 内存业务是一个重工厂重工艺的业务。相对于CPU这种逻辑芯片，设计难度不在芯片架构，而是在工厂工艺。
内存业务做出来，不难，但是想赚钱，有点技术含量。 如果能赚钱，就是印钞机，你看看前十的半导体公司，靠存储的，半壁江山。

什么做到极致，都不容易的。

Geek_ae1337
2021-06-05

1 特地去狗了一下Zilog公司和骨灰级Z-80芯片。居然还都在！Zilog几次卖身，现在貌似在做8-16比特，用在电视遥控器 运动感应等嵌入式MCU；Z-80的生产被授权给很多日本公司，也是它一直能活下去的原因吧。粗浅的想，Zilog公司为什么只能做one trick pony，再也做不出跟Z-80一样成功的作品，除了代码向下兼容的原因外，从它后来的发展道路来看，Zilog的管理层大概也偏保守，把自己限制在带来商业成功的一亩三分地（8 16...
展开

作者回复: 我倒是觉得Zilog的管理层，完全忽略摩尔定律，注定要落伍。IT这个行业，属于不死不休的行业。

CUDA OpenCL属于事实标准的API
LLVM属于编译器那类吧？
其它的我不熟，也等一个答案。

Panda
2021-05-31

Intel 电脑硬件发烧友称他为牙膏厂 CPU领域的霸主 最近两年 CPU 市场被 AMD 后来居上
x86 ARM 苹果的 M1 就是 ARM

展开

作者回复: 苹果的M1确实被看作是“变天之做”，不知道是不是微软+高通那对能跟上。

送过快递的码农
2021-05-29

龙芯也发布新指令集了，longarch 是不是这么拼的？看他后面怎么把这个指令集匹配Linux内核吧

作者回复: 做标准这事，关键是看业界认可度。Linux社区的态度，绝对是重要指标。

zhuyie
2021-05-29

软硬件之间的接口一般指ISA吧，业界第一个实现了ISA的应该是IBM的System/360，那时候Intel还没有成立。

作者回复: ISA就是指令集，IBM的ISA算是私有ISA，影响力有限。

fy
2021-05-28

各位总结的很好，我最近在看芯片改变世界。intel太强了……

孙伟
2021-05-28

指令集是软硬之间的标准，但是有了操作系统的完全隔离，操作系统之上的应用开发是否就脱离了指令集的束缚，转而变成对操作系统API的依赖呢？

展开

作者回复: 理论上，操作系统之上的应用可以摆脱指令集的束缚，但是实际上，并没有。大约只有高层脚本式的语言编写的应用，才真正摆脱了指令集的束缚。 摆脱束缚是要付出性能代价的，这个代价，并不是人人肯付的。

2021-05-28

Intel的技术还是很厉害的，全产业链发展还能做到第一梯队。给我的印象是芯片品质稳定，一些高级专家的功底深厚。

落败存储器市场给我们的启示是，企业要多元化发展，不能把鸡蛋都放在同一个篮子里。行业霸主被时代大势颠覆的例子也不少，所以在鼎盛时期也要时刻居安思危。...

展开

作者回复: 总结得好